

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011417833      \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1997-395740/199737

Related WPI Acc No: 1996-116535; 1996-391979; 1997-042462; 1997-205167;  
1997-271965; 1997-300210; 1997-300212; 1997-300214; 1997-300215;  
1997-300216; 1997-300217; 1997-300219; 1997-437340; 1997-491848;  
1998-054676; 1998-123168; 1998-181074; 1998-242482; 1998-242483;  
1998-378966; 1998-379607; 1998-379608; 1998-413934; 1998-545238;  
1999-044840; 1999-044841; 1999-045630; 1999-045635; 1999-045636;  
1999-080592; 1999-083437; 1999-315034; 1999-529587; 1999-542426;  
1999-580170; 1999-589947; 2000-037250; 2000-051883; 2000-223104;  
2000-301980; 2000-386808; 2001-006243; 2001-256785; 2001-264939;  
2001-326774; 2001-406924; 2001-520963; 2001-541101; 2001-549252;  
2001-610628; 2002-054336; 2002-121078; 2002-360599; 2002-391952;  
2003-138951

XRPX Acc No: N00-289599

**Replacement of parts/consumable supply for ink jet printer, copier -  
having connector in receptacle coupled with processor and second  
connector mating with first connector and memory for data transfer  
regarding cartridge usage, calibration, appts. control parameters**

Patent Assignee: HEWLETT-PACKARD CO (HEWP )

Inventor: BULLOCK M L; CHILDERS W D; GIL MIQUEL A; HIRST M B; STEPHENS R D;  
HIRST B M; MIQUEL A G

Number of Countries: 006 Number of Patents: 007

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week	
EP 789322	A2	19970813	EP 97300003	A	19970102	199737	B
US 5699091	A	19971216	US 94363188	A	19941222	199805	
			US 96584499	A	19960108		
JP 9309213	A	19971202	JP 971270	A	19970108	199807	
US 5835817	A	19981110	US 94363188	A	19941222	199901	
			US 96584499	A	19960108		
			US 97901299	A	19970728		
US 6065824	A	20000523	US 94363188	A	19941222	200033	
			US 96584499	A	19960108		
			US 97901299	A	19970728		
			US 97961852	A	19971031		
EP 789322	B1	20021127	EP 97300003	A	19970102	200279	
DE 69717325	E	20030109	DE 617325	A	19970102	200312	
			EP 97300003	A	19970102		

Priority Applications (No Type Date): US 96584499 A 19960108; US 94363188 A  
19941222; US 97901299 A 19970728; US 97961852 A 19971031

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
EP 789322	A2 E	14	G06K-015/00	
Designated States (Regional): DE FR GB IT				
US 5699091	A	13	B41J-029/393	CIP of application US 94363188 CIP of patent US 5491540
JP 9309213	A	14	B41J-002/175	
US 5835817	A		G03G-015/00	CIP of application US 94363188 Div ex application US 96584499 CIP of patent US 5491540 Div ex patent US 5699091
US 6065824	A	8	B41J-029/393	CIP of application US 94363188 Div ex application US 96584499 CIP of application US 97901299

CIP of patent US 5491540

CIP of patent US 5835817

EP 789322 B1 E G06K-015/00

Designated States (Regional): DE FR GB IT

DE 69717325 E G06K-015/00 Based on patent EP 789322

Abstract (Basic): EP 789322 A

The replaceable parts are subject to wear or include a consumable employed during apparatus operation. The apparatus has a processor to control it. A receptacle (66) receives a replaceable part, e.g. ink cartridge (60). A first connector (70) associated with the receptacle is coupled to the processor.

The receptacle has a second connector (76) that mates with the first and a serial access memory connected to the second connector by a single data input output wire. The memory stores data indicating usage of the replaceable part. The processor both reads and writes data from and to the memory.

ADVANTAGE - Enables both usage and calibration data to be stored and altered, requires no modification to pre-existing physical interface between part/consumable and appts.

Dwg.5/7

Abstract (Equivalent): US 5699091 A

The replaceable parts are subject to wear or include a consumable employed during apparatus operation. The apparatus has a processor to control it. A receptacle (66) receives a replaceable part, e.g. ink cartridge (60). A first connector (70) associated with the receptacle is coupled to the processor.

The receptacle has a second connector (76) that mates with the first and a serial access memory connected to the second connector by a single data input output wire. The memory stores data indicating usage of the replaceable part. The processor both reads and writes data from and to the memory.

ADVANTAGE - Enables both usage and calibration data to be stored and altered, requires no modification to pre-existing physical interface between part/consumable and appts.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-309213

(43) 公開日 平成9年(1997)12月2日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J	2/175		B 4 1 J	3/04
	29/46			1 0 2 Z
				Z

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平9-1270

(22) 出願日 平成9年(1997)1月8日

(31) 優先権主張番号 5 8 4, 4 9 9

(32) 優先日 1996年1月8日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 590000400

ヒューレット・パカード・カンパニー  
アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアル  
ト ハノーバー・ストリート 3000

(72) 発明者 マイケル・エル・ブロック

アメリカ合衆国カリフォルニア州サン・デ  
イエゴ, アヴェニューダ スーヴァイダッ  
ド 16225

(72) 発明者 ウィンスロップ・ディー・チルダース

アメリカ合衆国カリフォルニア州サン・デ  
イエゴ, オカルト コート 17015

(74) 代理人 弁理士 上野 英夫

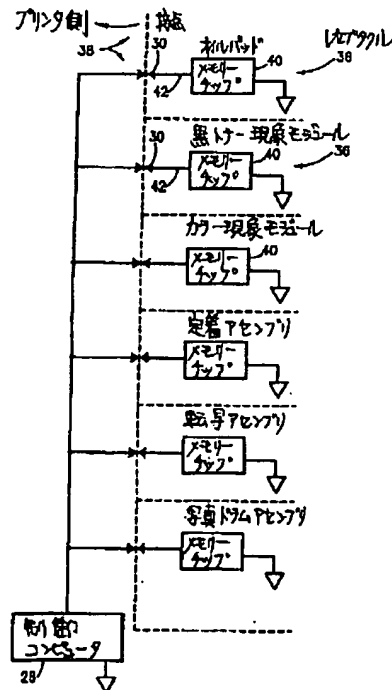
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 使用状態データ等用の一体化メモリを有する交換可能な部品

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 使用状態データと校正データの両方の記憶および変更が可能な一体化メモリを有する交換可能部品/消耗部品の提供。

【解決手段】 メモリ 40 に記憶された交換可能部品/消耗部品の使用状態、校正および装置の動作を制御するためのパラメータを表わすデータに対するアクセスおよび変更が可能である。またシリアルアクセスメモリの使用によって1本の電線上での入出力が可能となり、これによって交換可能部品/消耗部品-コネクタとの間の物理的インターフェースに変更を加えることなく、現在設けられているヒューズの代わりにメモリの直接的置換が可能である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】交換可能なインクカートリッジであって、インクジェットプリンタを制御するプロセッサ手段を含むインクジェットプリンタのインクジェットプリントヘッド用の交換可能なインクカートリッジであり、前記インクジェットプリンタは前記インクカートリッジを受けるレセプタクルを含み、前記レセプタクルは前記プロセッサ手段に結合された第1のコネクタ手段を含み、前記インクカートリッジは以下(a)ないし(d)を含むことを特徴とする。

(a) インクを保持するインク溜め。

(b) 前記インクカートリッジが前記レセプタクルに挿入されると前記第1のコネクタ手段に係合する第2のコネクタ手段。

(c) 前記インクカートリッジが前記レセプタクルに挿入されると前記インク溜めを前記インクジェットプリントヘッドに接続する液通手段。

(d) 前記第2のコネクタ手段に接続され、1本のデータ入出力線のみを有し、これによって前記プロセッサ手段にとってアクセス可能となるシリアルアクセスメモリであって、少なくとも前記インク溜め内のインクの使用状態を示すデータを記憶するシリアルアクセスメモリを含む。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は交換可能な消耗部品およびおよび補給部品を用いる装置に関し、より詳細には使用状態データ、校正データおよび他のデータを記憶するための一体化メモリを有する消耗部品および補給部品に関する。

## 【0002】

【従来の技術】最近の複写機、プリンタ、プロッタその他はほとんどすべて高品質な文書の作成を行なうために内部構成要素用の入力校正データを必要とする制御マイクロプロセッサを有する。かかる装置のほとんどはユーザーが消耗品の交換を行なうように構成されるが、使用状態データおよび校正データの入力を交換を実行するユーザー(あるいはサービスマン)が行なわなければならない。校正データの入力に誤りがあると、装置の性能が大きく低下したり動作不能になる可能性がある。

【0003】消耗部品の使用状態の判定については、従来技術は一般にユーザーに交換の必要な時期を知らせるための単純な記録入力程度に限られていた。たとえば、複写機は出力ページ数の表示およびドラム(あるいは有機感光ウェブ)の回転数の内部記録を維持してプロセッサがサービスあるいは交換の必要な時期を信号で知らせることを可能にしていることが多い。

【0004】現在多くの電子写真式のプリンタおよび複写機に交換可能な現像モジュールが用いられている。各現像モジュールはトナーとトナーキャリア、さらにトナ

ーとキャリアの混合物をドラム(あるいはウェブ)面に送るための機構を有する。レーザー露光システムのための適正な制御信号レベルを得るために、制御マイクロプロセッサは適当な混合物を得られるようトナーとキャリアの比率を調整する。トナー対キャリア比の制御方法としては、トナーキャリア比によってその周波数が変化する発振回路を設ける方法がある。新しい現像モジュールの取付時に、制御プロセッサは何分もかけてこの発振回路からトナーキャリア比を判定できるだけの十分なデータを蓄積してレーザー露光システム内に適正な信号レベルを設定しうようにする。現像モジュールが装置から取り出されたり、他の装置に移されたりすると、この校正手順全体を繰返し実行しなければならない。

【0005】上述したように、プリンタや複写機は従来出力ページ数をカウントしていたが、かかる単純なページカウント値には媒体タイプの違いによって生じる消耗度の違いは反映されない。たとえば、(その一方あるいは両方が加熱される一対のアラテンローラを含む)定着アセンブリには標準的な媒体タイプで約80,000ページの印刷を行なうと表面破壊現象が生じる。媒体タイプの相違によって定着アセンブリの消耗にはばらつきが生じ、単純なページカウント値にはかかるばらつきは反映されない。

【0006】カラープリンタに用いられる定着アセンブリには彩度を上げ、印刷後の媒体に光沢を与えるためのシリコンオイルが用いられる。塗布されるオイルの量は媒体タイプによって変えなければならない。定着アセンブリが媒体タイプを知り、塗布すべきオイルの量を判定しうようにするための制御システムが設けられる。プロセッサはオイルの累積使用量を記録するが、定着アセンブリが取り外されたりオイル使用状態に関する記憶データが失われると、定着アセンブリを再び使用するさいにはこの使用状態を再構築する方法がない。

【0007】同様に、電子写真式ドラムは所定の電荷感度を示す感光層を有する。かかる電荷感度のデータはレーザー露光システムの電力制御ループの制御パラメータとして用いられる。従来、かかる電荷感度データはオペレータによって入力されていた。しかし、サービス時に見られるようにドラムがプリンタ間で移動されると、かかるデータはドラムとともに移すことはできず、入力し直さなければならない。

【0008】インクジェットプリンタには一体化されたインク入れを有する使い捨てのプリントヘッドが用いられる。本願と同一譲受人に譲渡されたArthurその他の米国特許5,049,898号に開示する使い捨て印刷アセンブリにおいては、一体化メモリ要素にそのアセンブリの特徴を記述するデータが記憶される。Arthurその他は、プリントヘッド中のインクの色、その量、およびプリントヘッド本体上のインクジェットオリフィス板の位置を指定するメモリを有するインクジェットプリントヘッドアセ

ンプリを提供した。かかるデータはプリントヘッドからプリンタ内の読み出し/書き込み要素によって読み出され、必要に応じて使用あるいは表示される。

【0009】インクジェットプリンタには、プリントヘッドを高い信頼性で動作させ、また高品質の印刷ジョブの継続的生成を可能にするための（インストールされたプリンタドライバからの）多数のパラメータが用いられる。周知のように、サーマルインクジェットプリントヘッドにおいては、通電されることによって1つあるいはそれ以上のインク滴を射出するインクジェットオリフィスのそれぞれに加熱抵抗器が用いられる。所望のインク滴の量を得るために加熱抵抗器に印加される電流量はいくつかの要因の組み合わせによって決まり、またこれはあるアルゴリズムの計算結果である。インク滴の量は検出温度、インクの特性を反映する定数、インクオリフィスの構造その他によって決まる。かかるパラメータは電源投入時にプリンタドライバからインクジェットプリンタに供給される。

【0010】メーカーがかかるパラメータに修正が必要であると判断する場合、メーカーはプリンタドライバの更新版を発行し、これを過去の購入者と新規購入者のいずれにも供給するように処置しなければならない。さらに、プリントヘッドの設計を製造中に変更する場合、かかる変更にはパラメータの変更を必要とすることが多い。この場合にも新しいプリンタドライバが必要になる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】プリンタや複写機用の消耗交換部品の多くはそれに一体化され、その交換部品が新品であるか使用済みのものであるかを示すヒューズを有する。交換部品の挿入時に、制御マイクロプロセッサがそのヒューズがとんでいないと判定すると、機械はその交換部品を新品であると判定し、その部品の使用可能期間を示すカウント値をゼロにする。交換部品についてさらに入力データが必要である場合、マイクロプロセッサは制御パネル上でユーザーにかかるデータが必要であることを表示するか、あるいは（現像モジュールにおけるトナー対キャリア比の場合のように）交換部品センサーから自動的にそのデータを収集する。その後、ヒューズがとばされる。

【0012】電子写真式プリンタ用のかかる従来技術による回路を図1に示す。この回路では複数の消費部品のそれぞれがインターフェース10でプリンタにプラグ接続されている。このプラグ接続される消耗品にはオイルバッドモジュール12、黒（K）トナー現像モジュール14、カラー現像モジュール16、定着アセンブリ18、転写アセンブリ20、写真ドラムアセンブリ22等がある。当業者には、上述の消耗部品の他にもプリンタにプラグ接続可能な消耗部品があることは理解されよう。各消耗部品は制御コンピュータ28による校正動作が完了するとヒューズ

溶断回路モジュール26によって溶断されるヒューズ24を有する。ヒューズ24は交換部品のそれぞれの構造に組み込まれ、1本の電線を介してプリンタ内のコネクタにインターフェースされた多接点コネクタの接点30に接続される。交換部品内のアース接続32によってヒューズ24を通過する回路が完成する。

【0013】本発明の目的は使用状態データと校正データの両方の記憶および変更が可能で一体化メモリを有する交換可能部品/消耗部品を提供することである。

【0014】本発明の他の目的はその部品とそれを取り付ける装置との間の既存の物理的インターフェースに対する変更を必要としないメモリモジュールを有する交換可能部品/消耗部品を提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】インクジェット印刷/複写装置は印刷/複写動作に用いられる交換インクカートリッジを収容するようになっている。かかる装置はその装置の動作を制御するプロセッサに結合された第1のコネクタを有するレセプタクルを有する。カートリッジは第2のコネクタを有し、このコネクタは、第1のコネクタおよびこの第2のコネクタに接続されたメモリに係合する。このメモリからのデータ転送およびこのメモリへのデータ転送の両方が可能であり、これによってメモリに記憶された、カートリッジの使用状態、校正および装置の動作を制御するためのパラメータを表わすデータに対するアクセスおよび変更が可能である。カートリッジ上のシリアルアクセスメモリの使用によって1本の電線上での入出力が可能であるが、これによって、カートリッジとカートリッジの装置への係合を可能にするカートリッジコネクタとの間の物理的インターフェースに変更を加えることなく、現在設けられているヒューズの代わりにメモリの直接的置換が可能である。

【0016】

【発明の実施例】以下に、本発明を電子写真式プリンタおよびインクジェットプリンタを参照して説明するが、本発明は交換可能部品/消耗部品を有する任意のコンピュータ制御された装置に適用可能である。

【0017】本発明は交換可能な部品に内蔵される単線メモリモジュールへの使用状態データおよび校正データの記憶を可能にするものである。したがって、交換可能部品が第1の装置から第2の装置に移される場合、第2の装置においてこの部品のオンボードメモリに記憶されたデータにしたがってその制御パラメータの調整が可能である。これは、装置制御信号を生成するために交換可能部品からのデータを他のデータと相関させなければならない場合に特に重要である。たとえば、プリンタ内で検出される湿度データは感光体の感度データと組み合わせると、レーザーの露光設定に直接的に影響を与える。誤った感光体感度データが用いられると、プリンタの性能に悪影響が出る。

【0018】最近では、単線入出力シリアルメモリが市販されるようになってきている。かかる種類のメモリとしてはDallas Semi-Conductors IncのDS1992-DS1995 Touch Memoryシリーズがある。これらのメモリはそれぞれ1Kから16Kバイトの記憶容量を有する不揮発性ランダムアクセスメモリとして構成される。DS1992の場合、内部の128バイトの不揮発性RAMが各32バイトの4つの記憶領域および32バイトのスクラッチパッドとして構成される。この単線メモリからのデータの入出力は、読み出し/書き込み動作の始まりを表わすさまざまな長さのパルスを用いるプロトコルによって行なわれる。これらのパルスの後にビット単位の転送が行なわれ、この転送においては1と0は異なるパルス長で表わされる。本発明にはこれ以外のシリアル入出力メモリを用いることもできる。

【0019】【電子写真式プリンタ】図2に示すように、それぞれの交換可能部品/消耗部品はプリンタ38内のレセプタクル36（簡単に示す）に係合する。図1に示すヒューズはそれぞれメモリチップ40に置き換えられており、このメモリチップは電線42を介して既存のコネクタ30に接続され、交換可能部品に関する使用状態データと校正データの両方を記憶することができる。図3には、プリンタ内での交換可能部品50とコネクタ52とのインターフェースをさらに詳細に示す。交換可能部品50は単線メモリチップ40と電子部品モジュール56とが取り付けられたインターフェースボード54によって相互接続された複数のセンサーA-Nを有する。（ボード54上の相互接続の大部分は図面を簡略化するために図示されていない）センサーA-Nは電子部品モジュール56に信号を供給し、このモジュールはコネクタ52および接続されたさまざまな制御線および検出線にインターフェース機能を与える。単線メモリチップ40からの線42は接点30を介してメモリ線58に接続され、メモリ線58は制御コンピュータ28に接続され、これによってメモリチップ40に対する読み出し動作と書き込み動作の両方が可能になっている。

【0020】制御コンピュータ28が特定の交換可能部品を同定することを可能にするには、交換可能部品部品のタイプごとにシリアルナンバーの各ブロックをあらかじめ割り当てておくことが望ましい。制御コンピュータ28には、特定の交換可能部品に取り付けたメモリチップ40に記憶されたシリアルナンバーを読み出すだけでその特定の交換可能部品の同定を可能とする適当なデータがあらかじめロードされる。

【0021】プリンタの動作時には、制御コンピュータ28は定期的に起動され、センサーA-Nからの出力を記録させてこの検出データを用いてシステムの調整を行なうようにする。このとき、複数のメモリチップからのデータは従来に比べより正確な調整を行なうように相関づけられる。たとえば、上述したように、定着アセンブリは供給される媒体シートのタイプに応じて媒体シ

트에塗布されるシリコンオイルの量を決めていた。従来のシステムでは、シリコンオイルの塗布速度を変更するために光センサーを用いて媒体シートの反射率を検出していた。シリコンオイルはスポンジ状の媒体に染み込ませてあるため、選択されたタイプの媒体シート上でシリコンオイルの塗布量を大きくするためには定着アセンブリのローラの速度が落とされる。現在のところ、オーバーヘッドプロジェクタ用の透明紙に対して定着を行なう場合、EPプリンタではローラ速度を約50%低下させる。このように速度を落とすことによって、シリコンオイルの塗布量はおよそ2倍になる。本発明を用いることによって、またメモリチップ40に記憶されたデータから得られるシリコンオイルの過去の使用状態についての詳細な知識に基づいて、定着ローラの温度を上げることによって、ローラの速度を落とすことなくシリコンオイルの放出速度を上げて所望の彩度を得ることができる。したがって、過去のシリコンオイルの使用履歴を正確に知ることによって、定着ローラの温度を制御コンピュータ28によって変更して、定着システムをシリコンオイルが高温で塗布される状態で全速で動作させることが可能になる。

【0022】同様に、現像モジュールのパラメータに応じてより正確な制御を可能にするデータをメモリチップ40に記憶することができる。現在のところ、カラー現像モジュールについて制御コンピュータ28の記憶する情報はセンサーのオフセット値、ページカウント値、および湿度値に限られている。センサーオフセット値はトナー・キャリア比の制御に用いられる。ページカウント値もまたトナー対キャリア比を変更して現像器の機械的アセンブリの経時変化およびキャリア自体の経時変化を補償するのに用いられる。キャリアはトナーの搬送に用いられる磁性材料でありトナー粒子上での適切な静電荷の発生を助ける。

【0023】メモリチップ40は好適には画像の生成に影響を与える現像モジュールパラメータに関する追加のデータを記憶する。かかるデータには、現像器の磁石の強度、現像器のスリーブと感光ドラムの絶対距離、現像器の表面の粗さ、磁石の絶対角度等がある。上述したパラメータはそれぞれが現像の質に直接的に影響し、制御コンピュータ28は上述の記憶されるパラメータを判定することによってその変動をより精密に補償することができる。同様に、ドラムに付随するメモリチップ40はそのドラムの光電感度（すなわち、充放電特性）を記録する。制御コンピュータ28はトナー・キャリア比、レーザー出力、および現像モジュールとドラム感光体の双方のバイアス設定を調整することによってこのパラメータの変動を補償する。

【0024】さらに、トナーとともに用いられるキャリア粒子はこのキャリアがトナーに電荷を供給する能力を示す電荷質量比を有する。かかる電荷質量比は製造後に

記録され、電荷質量比が低ければこれはトナーに対する制御が弱く、トナーがドラムにより付着しやすいことを意味する。メーカーによって測定されるかかる電荷質量比は各現像モジュールに取り付けられたメモリチップ40に記憶することができる。初期化が行なわれると、プリンタはそのプリンタ内の多数の設定を調整して期待される範囲から外れた電荷対質量比を補償する(たとえば、トナーキャリア比の変更、ドラムのバイアス設定の変更、レーザー出力の設定あるいは現像器バイアス設定の変更などを行なう。)

【0025】最新のセンサーデータを受け取り、必要な計算を行なうと、制御コンピュータは新しい使用状態データおよび/または校正データをそれぞれのメモリチップ40に書き込み、それらのメモリ状態を更新する。したがって、ある交換可能部品が第1のプリンタから第2のプリンタに移されると、第2のプリンタ内の制御コンピュータ28がイネーブルされてこの新たに置換された交換可能部品の使用状態データおよび校正データにアクセスし、それにしたがってその動作状態を精密に調整する。

【0026】[インクジェットプリンタ]図4および図5に示すように、インクジェットプリントカートリッジ60はインクを収容する内部インク溜め62を有する。液体連通管64によってレセプタクル66がカートリッジ60からインクを受け取ることができる。また、レセプタクル66内のアクチュエータ(図示せず)にダイヤフラム68が連通されてインク溜め62に加圧する。電気接続部70が回路基板74上の少なくとも1つの接点(contact land)72と接続する。シリアルメモリチップ76(図5)が回路基板74上に設けられ、保護膜78に覆われている。メモリチップ76は単一のアクセス線を介したデータの入出力が可能である。インクカートリッジ60はキー機構80を有し、これらはレセプタクル66の他のキー機構と係合し、インクカートリッジ60が適正なインク色のものであり、そのプリンタシステムに適合するインクを保持しており、適正な向きに位置決めされる場合にのみインクカートリッジ60を挿入しうるようにする。レセプタクル66は導管84を介してインクジェットペン82に液通している。インクジェットペン82およびレセプタクル66はいずれもこのインクジェットプリンタの動作を制御するマイクロプロセッサ86に電気的に接続されている。

【0027】周知のように、インクジェットペン82の動作はプリンタドライバから得られるさまざまなパラメータにしたがってマイクロプロセッサ86によって制御される。かかるパラメータには、デフォルトインク射出周波数(すなわち、高品質モード、原稿モード)、個々の加熱抵抗器に印加される信号のパルス幅を決めるパラメータ、印刷動作時のプリントヘッドの温度を最適化および安定化させるためのプリントヘッドへの予熱電流の量を制御するためのパラメータ、1画素あたりに射出されるインク滴の数を指定するパラメータ、サービスステーション

用パラメータ、印刷モードデータ(すなわち、プリンタに指定された印刷品質と印刷状態を達成させるパラメータ)、および使用インク量およびインク残量の判定を可能にするパラメータ等がある。

【0028】パルス幅パラメータはサーマルインクジェット抵抗器の点弧エネルギーを決定する、これは印加電圧が通常一定であるためである。予熱電流を制御するパラメータは基板温度にしたがってインク滴の量の制御を可能とする。この予熱電流を変調することによって、印刷品質のばらつきを生じさせるインク滴量の変動を防止することができる。印刷モードパラメータはドット配列の形状を制御する。

【0029】上述したパラメータおよび手順の少なくとも一部は、プリンタドライバに加えてメモリチップ76にも記憶される。印刷ジョブが開始されるたびに、マイクロプロセッサ86はメモリチップ76の内容を調べ、このアクセスされたデータにしたがってプリンタドライバに記憶されたパラメータを変更する。その後、インクジェットプリンタはかかるパラメータにしたがって既知の態様で動作可能となる。

【0030】本発明の重要な特徴は、インクカートリッジ60がインクジェットプリンタにおいて最も頻繁に交換されるユニットであるという点にある。したがって、プリンタに対する設計変更の結果パラメータの変更あるいはアルゴリズムの修正が必要になった場合、インクカートリッジ60の製造後に修正されたパラメータをメモリチップ76に入れることができる。その後ユーザーがカートリッジ60を購入しインクジェットプリンタに入れると、変更されたパラメータのすべてが自動的にマイクロプロセッサ86によって利用可能になり、修正されたプリンタドライバを特別の方法で配付することなくそのインクジェットプリンタの動作を更新することができる。その結果、交換用のインクジェットカートリッジ60を購入するだけで、すべての設置済みのインクジェットプリンタが短期間で最新のパラメータおよびアルゴリズムのセットに更新される。

【0031】メモリチップ76に記憶されるパラメータデータには、カートリッジから放出されるインク滴の奥カウント値、インク入れの日付コード、インクカートリッジの最初の挿入日付コード、システム係数、インクのタイプ/色、カートリッジのサイズ、印刷モード、温度データおよび加熱抵抗器のパラメータ、カートリッジの製造後年数、プリントヘッドのインク滴カウント値、ボンピングアルゴリズム、プリンタのシリアルナンバー、カートリッジの使用状態の情報その他がある。

【0032】かかるデータによってマイクロプロセッサ86はインクジェットプリンタ内の多数の制御機能を実行することができる。たとえば、マイクロプロセッサ86はカートリッジ60内のインク残量の概算を計算し、この概算値をあらかじめ記録された供給しきい値と比較する。

インクが全容量の25%未満である場合、ユーザーにこれを知らせるメッセージが示される。さらに、この残った25%のインクのかなりの部分が消費されると、マイクロプロセッサ86はインクジェットプリンタを動作停止とすることができ（またさらにユーザーがこの停止を無効にすることができ）、同時にかかる無効化をメモリチップ76に記録する。

【0033】メモリチップ76に記憶されるデータによって、マイクロプロセッサ86はさらに適切なタイプと色のインクが設置されているかどうかを判定し、ユーザーに可能な保管寿命切れに関する警報を発し、さらに、ユーザーにそのインクの使用に対する警報を発することができる。このメモリにインク入れ識別子をコード化することによって、プリンタはそのインク入れがインク切れになる時期を判定することができる。したがって、プリンタはその動作を連続的実行しながらではなく、適宜な時点でインク切れの判定を試みることができる。

【0034】印刷ジョブの開始に先立つインク切れの検出機能、低インク量の警告機能、およびプリンタフィードバック機能について説明すると、プリンタはインクカートリッジの（パラメータの中から）インク入れのサイズを読み出す。プリンタはこの読み出したパラメータを消費インク量の概算値と比較する。（ある特定の色の）カートリッジが最初に使用されるとき、プリンタはインク滴の量について保守的な（大きい）値を仮定しなければならない。その後、プリンタ/コンピュータはインクレベルが低いと判断すると、スピトゥーンにインクを射出し、温度検出抵抗器（TSR）から温度上昇を検出する。この温度はインク入れが空になりかかっているとき、より急激に上昇する傾向がある。インク入れが実際に空になると、プリンタはこの情報を用いてインク滴量を計算し直す。このようにして、プリンタは“学習”し、インク滴をより正確にカウントするようになる。この情報の保守的な使用方法としては、この計算値と初期の保守的なインク適量値の中間点を取る方法がある。時間が経つにつれて、インク滴のカウントに用いられる値は、使用されるすべてのインク入れの計算値に近づく。さらに、インク滴量がより良好に制御され把握されるようになるにつれて、メモリにプログラムされた初期の保守的なインク適量の概算値を更新することができる。

【0035】プリンタシリアルナンバーおよび使用状態情報について説明すると、プリンタは使用状態のタイプ（平均印刷密度その他）を記録するデータを更新することができる。使用済みカートリッジのメールインプログラムからメーカーはプリンタの使用態様に関するマーケティング情報を集めることができる。この情報から、チップ上のパラメータをさらに最適化することができる。プリンタの使用状態情報を記憶する方法の一つに、平均印刷密度と各印刷ページの消費インク量に関する情報を記憶する方法がある。図形とテキストの割合等の他

の量を記憶することもできる。次に、プリンタドライバは、インク入れの寿命切れが近づいたとき、この情報を圧縮し、カートリッジ上の一連の数字として記憶する。

【0036】カートリッジ上のドット位置決め修正アルゴリズムの記憶について説明すると、インクジェットペンの生産に関する情報が増えるほど、ドット位置決め誤差を修正するより精密な方法を得ることができる。たとえば、走査方向には、ノズルからの飛しょう軌跡のばらつきによってドットの位置決めにばらつきが生じる。かかるばらつきはSAD（Scan Axis Directionality、走査軸方向付け）誤差として知られている。かかるばらつきはノズルの射出タイミング（カートリッジ上のパラメータの1つである）を変更することによって補償することができる。カートリッジを作動させるインクポンプには疲労による故障が生じる可能性がある。したがって、カートリッジ上にポンプの往復動数を記録することによって、かかる故障を予測することができる。ポンプが使用過多になると、インクのこぼれを防止するためにポンピングが低減あるいは停止される。したがって、最大スループット（ml/分）を小さくしてポンピングの低減あるいは停止の調整を行なうことができる。さらに、製造技術の向上とともにポンプ寿命も改善される可能性があるため、カートリッジに記録されるポンプ寿命の概算値を更新することができる。

【0037】加熱抵抗器のインパルス当たりのインク滴量はシステムパラメータに依存するアルゴリズムによって判定することができるため、修正されたパラメータによってインク滴量の計算を最適化することができる。かかるパラメータはプリンタの寿命全体にわたって継続的に更新することができるため、新しいインクカートリッジが設置されるとき最適な印刷品質を得ることができる。さらに、パルス幅、パルス加熱エネルギー、画素当たりのインク滴数のばらつきその他はすべてシステムの改善にしたがって変更および制御することができる。

【0038】図6に示す論理図はインクジェットプリンタとメモリチップ76に記憶されたデータとの相互作用を示す。電源投入時あるいは印刷ジョブの開始時（判断100）に、システムパラメータがインクカートリッジのメモリチップ76から読み出される（102）。これらのパラメータはプリンタドライバのデフォルトパラメータの更新に用いられ（104）、プリンタはその後、デフォルトのパルス幅、パルス加熱エネルギー、射出周波数、およびインク滴カウント値を用いて印刷品質を制御する（106）。

【0039】印刷の進行につれて、マイクロプロセッサ86はインク滴量係数、インク滴カウント値、および温度測定値を用いてインク使用量を見積もる。メモリチップ76内のインク使用量は周期的に更新され（108）、インク入れが過少になったことがわかると（判断110）ユーザーに警告メッセージが示される。あるいは印刷ジョブ



がその後停止される（これはユーザーによって無効化されることがある）(112)。印刷ジョブが完了すると（判断114）、インクジェットプリンタの次の動作に備えて修正されたパラメータがメモリチップ76に書き込まれる(116)。

【0040】図7にはこのプリンタに用いられる、インクカートリッジから得られるインク使用状態パラメータに関する手順をさらに詳細に示す。

【0041】以上、本発明の実施例について詳述したが、以下、本発明の各実施態様の例を示す。

【0042】〔実施態様1〕交換可能なインクカートリッジ(60)であって、インクジェットプリンタを制御するプロセッサ手段(86)を含むインクジェットプリンタのインクジェットプリントヘッド(82)用の交換可能なインクカートリッジ(60)であり、前記インクジェットプリンタは前記インクカートリッジ(60)を受けるレセプタクル(66)を含み、前記レセプタクル(66)は前記プロセッサ手段(86)に結合された第1のコネクタ手段(70)を含み、前記インクカートリッジ(60)は以下(a)ないし(d)を含むことを特徴とする。

(a) インクを保持するインク溜め(62)。

(b) 前記インクカートリッジ(60)が前記レセプタクル(66)に挿入されると前記第1のコネクタ手段(70)と係合する第2のコネクタ手段(76)。

(c) 前記インクカートリッジ(60)が前記レセプタクル(66)に挿入されると前記インク溜め(62)を前記インクジェットプリントヘッド(82)に接続する液通手段(64、84)。

(d) 前記第2のコネクタ手段(76)に接続され、1本のデータ入出力線(42)のみを有し、これによって前記プロセッサ手段(86)にとってアクセス可能となるシリアルアクセスメモリ(40)であって、少なくとも前記インク溜め(62)内のインクの使用状態を示すデータを記憶するシリアルアクセスメモリ(40)を含む。

【0043】〔実施態様2〕実施態様1に記載の交換可能なインクカートリッジ(60)であって、前記シリアルアクセスメモリ(40)は前記インクジェットプリンタのための修正されたパラメータデータを含むことを特徴とする交換可能なインクカートリッジ(60)。

【0044】〔実施態様3〕実施態様2に記載の交換可能なインクカートリッジ(60)であって、前記修正されたパラメータデータが前記プロセッサ手段(86)によってアクセスされると、前記プロセッサ手段(86)は前記修正されたパラメータデータと他のデータを組み合わせて前記インクジェットプリンタおよびインクジェットプリントヘッド(82)に対する制御信号を生成することができることを特徴とする交換可能なインクカートリッジ(60)。

【0045】〔実施態様4〕実施態様1に記載の交換可能なインクカートリッジ(60)であって、前記シリアル

アクセスメモリ(40)は前記インクカートリッジ(60)を表わすシリアルナンバーを記憶し、前記プロセッサ手段(86)は記憶されたデータを有し、前記シリアルアクセスメモリ(40)から読み出した前記シリアルナンバーを読み出し、それを前記記憶されたデータと比較することによって前記インクカートリッジ(60)の同定が可能となることを特徴とするインクカートリッジ(60)。

【0046】〔実施態様5〕実施態様1に記載の交換可能なインクカートリッジ(60)であって、前記シリアルアクセスメモリ(40)は単一の電線のみによって前記第2のコネクタ手段(76)に接続されることを特徴とするインクカートリッジ(60)。

【0047】〔実施態様6〕インクジェットプリンタであって、以下(a)ないし(d)を含むことを特徴とする。

(a) 前記インクジェットプリンタを制御するプロセッサ手段(86)。

(b) インクジェットプリントヘッド(82)。

(c) レセプタクル(66)であって、使い捨て可能なインクカートリッジ(60)を受け、前記インクジェットプリントヘッド(82)に液通し、前記プロセッサ手段(86)に結合された第1のコネクタ手段(70)を含むレセプタクル(66)。

(d) 使い捨て可能なインクカートリッジ(60)であって、前記レセプタクル(66)に係合する形状を有し、インクを保持するインク溜め(62)、前記インクカートリッジ(60)が前記レセプタクル(66)に挿入されると前記第1のコネクタ手段(70)に係合する第2のコネクタ手段(76)、前記インク溜め(62)を前記レセプタクル(66)内の液通手段(84)に接続する液通手段(64)、およびシリアルアクセスメモリ(40)であって、前記第2のコネクタ手段(76)に接続され1本のデータ入出力線(40)のみを有し、前記プロセッサ手段(86)にとってアクセス可能であって、少なくとも前記インク溜め(62)内のインクの使用状態を示すデータを記憶するシリアルアクセスメモリ(40)を含む使い捨て可能なインクカートリッジ(60)。

【0048】〔実施態様7〕実施態様6に記載のインクジェットプリンタであって、前記シリアルアクセスメモリ(40)は前記インクジェットプリンタのための修正されたパラメータデータを含むことを特徴とするインクジェットプリンタ。

【0049】〔実施態様8〕実施態様7に記載のインクジェットプリンタであって、前記修正されたパラメータデータが前記プロセッサ手段(86)によってアクセスされると、前記プロセッサ手段(86)は前記修正されたパラメータデータと他のデータを組み合わせて前記インクジェットプリンタおよびインクジェットプリントヘッド(82)に対する制御信号を生成することができることを特徴とするインクジェットプリンタ。

【0050】〔実施態様9〕実施態様6に記載のインクジェットプリンタであって、前記シリアルアクセスメモリ(40)は前記インクカートリッジ(60)を表わすシリアルナンバーを記憶し、前記プロセッサ手段(86)は記憶されたデータを有し、前記シリアルアクセスメモリ(40)から読み出した前記シリアルナンバーを読み出し、それを前記記憶されたデータと比較することによって前記インクカートリッジ(60)の同定が可能となることを特徴とするインクジェットプリンタ。

【0051】〔実施態様10〕インクジェットプリンタの動作方法であって、前記プリンタはプロセッサ手段(86)、インクジェットプリントヘッド(82)、使い捨て可能なインクカートリッジ(60)を受ける前記インクジェットプリントヘッド(82)に結合されたレセプタクル(66)を含み、前記レセプタクル(66)はさらに前記プロセッサ手段(86)に結合された第1のコネクタ手段(70)を含み、前記動作方法は以下(a)ないし(c)のステップを含むことを特徴とする。

(a) 前記レセプタクル(66)に使い捨て可能なインクカートリッジ(60)を挿入するステップであって、前記カートリッジ(60)はインクを保持するインク溜め(62)、前記第1のコネクタ手段(70)に係合する第2のコネクタ手段(76)、前記インク溜め(62)を前記レセプタクル(66)内の液通手段(84)に接続する液通手段(64)、およびシリアルアクセスメモリ(40)であって、前記第2のコネクタ手段(76)に接続され前記カートリッジ(60)が前記レセプタクル(66)に挿入されると前記プロセッサ手段(86)にとってアクセス可能となるシリアルアクセスメモリ(40)を含む。

(b) 印刷ジョブの開始時での前記プロセッサ手段の動作ステップであって、前記メモリ(40)に記憶されたデータから、(i) 前記レセプタクル(66)内にカートリッジ(60)が動作可能に存在しているかどうか、(ii) 前記カートリッジ(60)の識別、および(iii) 前記プリンタを制御するためのパラメータ値を判定し、前記パラメータ値を用いて前記プリンタ内にすでに存在する対応するパラメータ値を更新するステップ。

(c) 前記印刷ジョブの完了時での前記プロセッサ手段の動作ステップであって、前記メモリ(40)に記憶されたデータを、前記インク溜め(62)内のインク残量の判定を可能とする修正値を書き込むことによって更新するステップ。

【0052】〔実施態様11〕実施態様10に記載の方法であって、ステップ(c)において、前記プロセッサ手段(86)は前記プリンタ内の他の場所で得られたデータにしたがって前記シリアルアクセスメモリ(40)への修正パラメータの書き込みを行なうことを特徴とする方法。

【0053】〔実施態様12〕交換可能なインクカートリッジ(60)であって、インクジェットプリンタを制御するプロセッサ手段(86)を含むインクジェットプリンタ

のインクジェットプリントヘッド(82)用の交換可能なインクカートリッジ(60)であって、前記インクジェットプリンタは前記インクカートリッジ(60)を受けるレセプタクル(66)を含み、前記レセプタクル(66)はインクジェットプリントヘッド(82)に液通し、さらに前記プロセッサ手段(86)に結合された第1のコネクタ手段(70)を含み、前記インクカートリッジ(60)は、以下の(a)ないし(d)を含むことを特徴とする。

(a) インクを保持するインク溜め(62)。

(b) 前記インクカートリッジ(60)が前記レセプタクル(66)に挿入されると前記第1のコネクタ手段(70)に係合する第2のコネクタ手段(76)。

(c) 前記インクカートリッジ(60)が前記レセプタクル(66)に挿入されると前記インク溜め(62)を前記インクジェットプリントヘッド(82)に接続する液通手段(64)。

(d) シリアルアクセスメモリチップ手段(40)であって、前記第2のコネクタ手段(76)に接続され、それによって前記プロセッサ手段(86)にとってアクセス可能となり、前記インク溜め(62)内のインクの使用状態を示すデータ、さらに前記インクジェットプリントヘッド(82)の動作を制御するためのパラメータを示すデータを記憶するシリアルアクセスメモリチップ手段(40)。

【0054】〔実施態様13〕実施態様12に記載の交換可能なインクカートリッジ(60)であって、前記インクジェットプリントヘッド(82)の動作を制御するための前記パラメータデータが前記プロセッサ手段(86)によってアクセスされると、前記プロセッサ手段(86)は前記パラメータと他のデータを組み合わせて前記インクジェットプリンタおよびインクジェットプリントヘッド(82)に対する制御信号を生成することができることを特徴とするインクカートリッジ(60)。

【0055】〔実施態様14〕インクジェットプリンタであって、以下(a)ないし(d)を含むことを特徴とする。

(a) 前記インクジェットプリンタを制御するプロセッサ手段(86)。

(b) インクジェットプリントヘッド(82)。

(c) 使い捨て可能なインクカートリッジ(60)を受けるレセプタクル(66)であって、前記インクジェットプリントヘッド(82)に液通し、前記プロセッサ手段(86)に結合された第1のコネクタ手段(70)を含むレセプタクル(66)。

(d) 使い捨て可能なインクカートリッジ(60)であって、前記レセプタクル(66)に係合する形状を有し、インクを保持するインク溜め(62)、前記インクカートリッジ(60)が前記レセプタクル(66)に挿入されると前記第1のコネクタ手段(70)に係合する第2のコネクタ手段(76)、前記インク溜め(62)を前記レセプタクル(66)内の液通手段(84)に接続する液通手段(64)、

およびシリアルアクセスメモリ(40)であって、前記第2のコネクタ手段(76)に接続され、それによって前記プロセッサ手段(86)にとってアクセス可能となり、前記インク溜め(62)内のインクの使用状態を示すデータ、さらに前記インクジェットプリントヘッド(82)の動作を制御するためのパラメータを示すデータを記憶するシリアルアクセスメモリ(40)を含む使い捨て可能なインクカートリッジ(60)。

【0056】〔実施態様15〕実施態様14に記載のインクジェットプリンタであって、前記インクジェットプリントヘッド(82)制御するための前記パラメータが前記プロセッサ手段(86)によってアクセスされると、前記プロセッサ手段(86)は前記パラメータデータと他のデータを組み合わせて前記インクジェットプリンタおよびインクジェットプリントヘッド(82)に対する制御信号を生成することができることを特徴とするインクジェットプリンタ。

【0057】〔実施態様16〕媒体シート上に印刷を行なう装置であって、損耗する交換可能な部品あるいは前記装置の動作時に用いられる消耗品を含む交換可能な部品を受けるように適合され、前記装置を制御するプロセッサ手段(86)、交換可能な部品(60)を受けるためのレセプタクル(66)および前記1つのレセプタクル(66)に関係付けられ、前記プロセッサ手段(86)に結合された第1のコネクタ手段(70)を含む装置において、前記交換可能な部品(60)は、以下の(a)および(b)を含むことを特徴とする。

(a) 前記第1のコネクタ手段(70)に係合する第2のコネクタ手段(76)。

(b) シリアルアクセスメモリ(40)であって、1本のデータ入出力線(42)によって前記第2のコネクタ手段(76)に接続され、少なくとも前記交換可能な部品(60)の使用状態を示すデータを記憶するシリアルアクセスメモリ(40)を含み、前記プロセッサ手段(86)は前記シリアルアクセスメモリ(40)に対するデータの書き込みと読み出しの両方を行なうことができることを特徴とする装置。

【0058】〔実施態様17〕実施態様16に記載の装置であって、前記シリアルアクセスメモリ(40)はさらに前記装置のための校正データを記憶し、前記プロセッサ手段(86)は前記校正データにアクセスし、前記校正データと他のデータを組み合わせて前記装置のための制御信号の発生を可能にするように制御されることを特徴とする装置。

【0059】〔実施態様18〕実施態様16に記載の装置であって、前記シリアルアクセスメモリ(40)は前記交換可能な部品(60)を表わすシリアルナンバーを記憶し、前記プロセッサ手段(86)は記憶されたデータを有し、前記シリアルアクセスメモリ(40)から読み出した前記シリアルナンバーを読み出し、それを前記記憶されたデ

ータと比較することによって前記交換可能な部品(60)の同定が可能となることを特徴とする装置。

【0060】〔実施態様19〕実施態様16に記載の装置であって、前記シリアルアクセスメモリ(40)は定着アセンブリに接続され、内蔵されたシリコンオイル入れの過去の使用履歴に関するデータを有し、前記プロセッサ手段(86)は透明媒体シートがそれに接触した状態で通過しようとすることを判定すると、前記過去の使用履歴に関するデータに応じて前記定着アセンブリの温度を修正することを特徴とする装置。

【0061】〔実施態様20〕実施態様16に記載の装置であって、前記シリアルアクセスメモリ(40)は現像モジュールに接続され、前記現像モジュールに入ったトナーキャリアの電荷質量比を規定するパラメータを記憶し、前記プロセッサ手段(86)は前記パラメータを用いて前記装置内の他の手段の設定を修正して前記電荷質量比パラメータを補償することを特徴とする装置。

【0062】〔実施態様21〕実施態様16に記載の装置であって、前記シリアルアクセスメモリ(40)は現像モジュールに接続され、現像器の磁石の強度および前記現像モジュールの面と感光ドラムの間の距離を規定するパラメータを記憶し、前記プロセッサ手段(86)は前記パラメータを用いて前記装置内の他のパラメータの調整を可能としてそれを補償することを特徴とする装置。

【0063】以上の説明は本発明を例示するものに過ぎないものと理解されたい。当業者には本発明から逸脱することなくさまざまな代替的態様や変形態様の考案が可能であろう。したがって、本発明は特許請求の範囲に該当するかかる代替的態様、変形態様および変更態様のすべてを含むものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 各交換可能な部品が1本の電線によってインターフェースコネクタに接続された一体化ヒューズを有する従来技術装置のブロック図である。

【図2】 本発明を示すブロック図である。

【図3】 オンボードシリアルアクセスメモリのための単線相互接続を示す、交換可能な部品のインターフェース部の詳細を示す図である。

【図4】 インクジェットプリンタの交換可能なインクカートリッジの斜視図である。

【図4A】 図4の回路基板の拡大図である。

【図5】 図4のインクカートリッジをインクジェットプリントヘッドに接続し、さらにインクカートリッジに設けられたメモリチップへの接続を行なうための装置を示す概略図である。

【図6】 インクカートリッジに記憶されたデータにしたがった図5のプリンタシステムの動作を示す論理フロー図である。

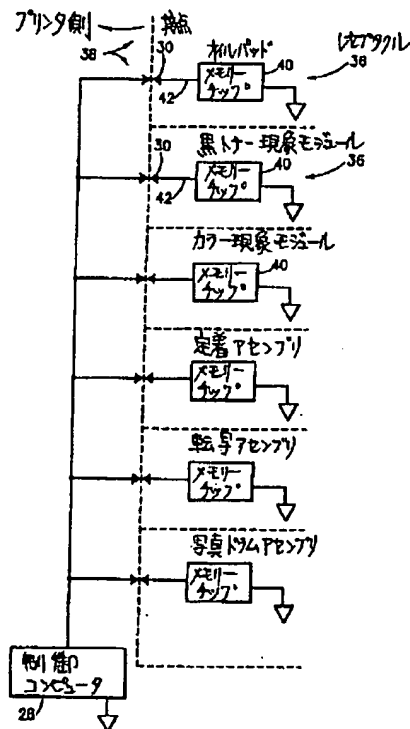
【図7】 インクカートリッジに記憶されたインク使用状態データにしたがった図5のプリンタシステムの動作

を示す論理フロー図である。

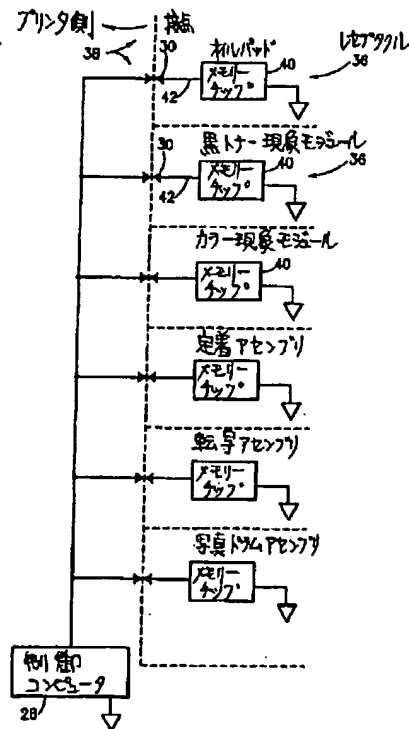
【符号の説明】

- |                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| 10: インターフェース       | 52: コネクタ              |
| 12: オイルパッドモジュール    | 54: インターフェースボード       |
| 14: 黒(K)トナー現像モジュール | 56: 電子部品モジュール         |
| 16: カラー現像モジュール     | 58: メモリ線              |
| 18: 定着アセンブリ        | 60: インクジェットプリントカートリッジ |
| 20: 転写アセンブリ        | 62: インク溜め             |
| 22: 写真ドラムアセンブリ     | 64: 液体連通管             |
| 24: ヒューズ           | 66: レセプタクル            |
| 26: ヒューズ溶断回路モジュール  | 68: ダイアフラム            |
| 28: 制御コンピュータ       | 70: 電気接続部             |
| 30: 接点             | 72: 接点                |
| 32: アース接続          | 74: 回路基板              |
| 36: レセプタクル         | 76: シリアルメモリチップ        |
| 38: プリンタ           | 78: 保護膜               |
| 40: メモリチップ         | 80: キー機構              |
| 42: 電線             | 82: インクジェットプリントヘッド    |
| 50: 交換可能部品         | 84: 導管                |
|                    | 86: マイクロプロセッサ         |

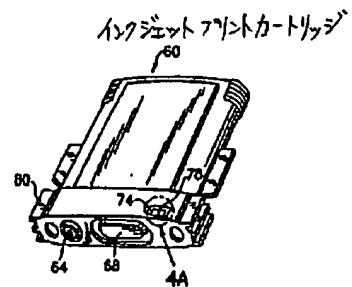
【図1】



【図2】



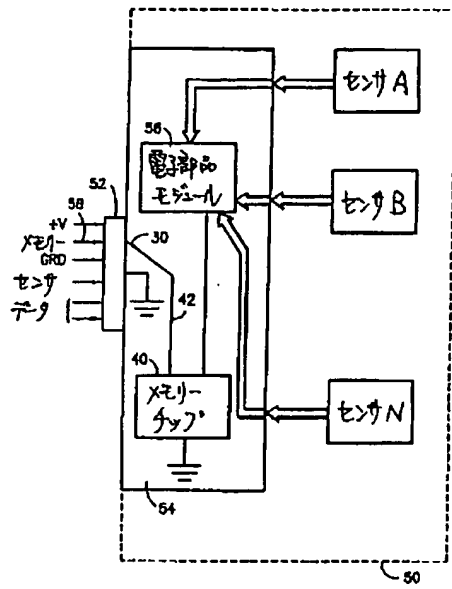
【図4】



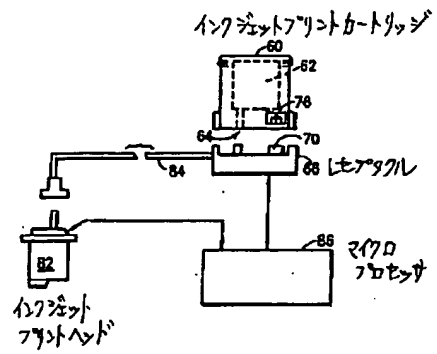
【図4A】



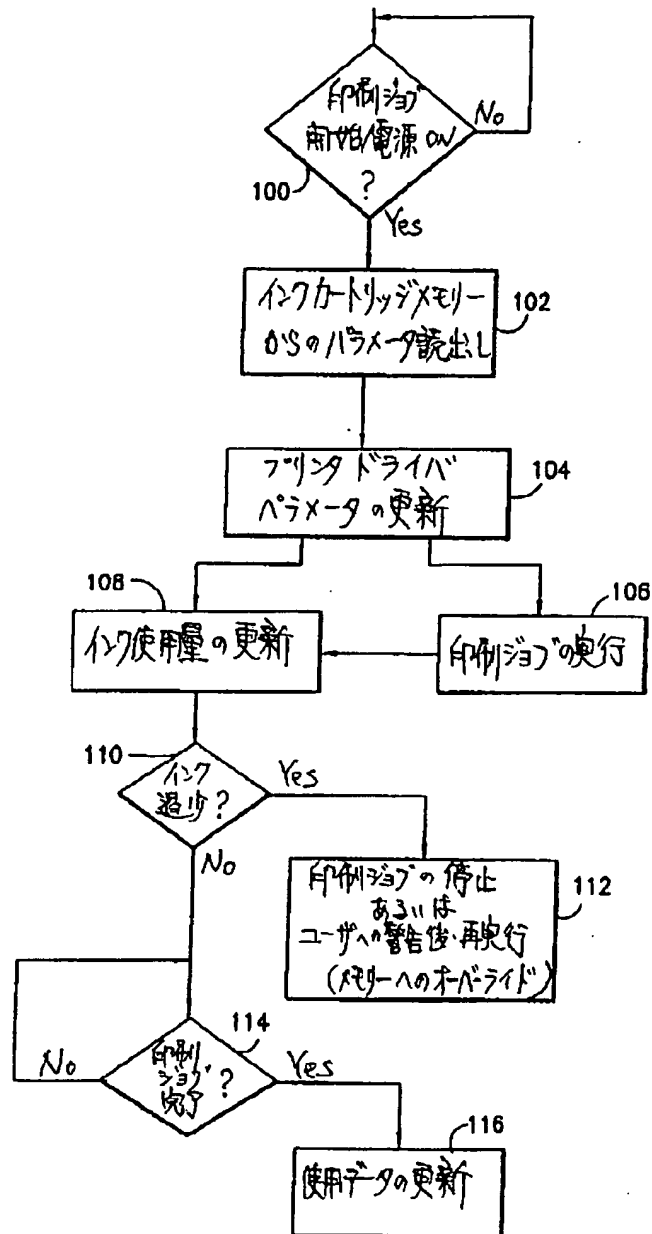
【図3】



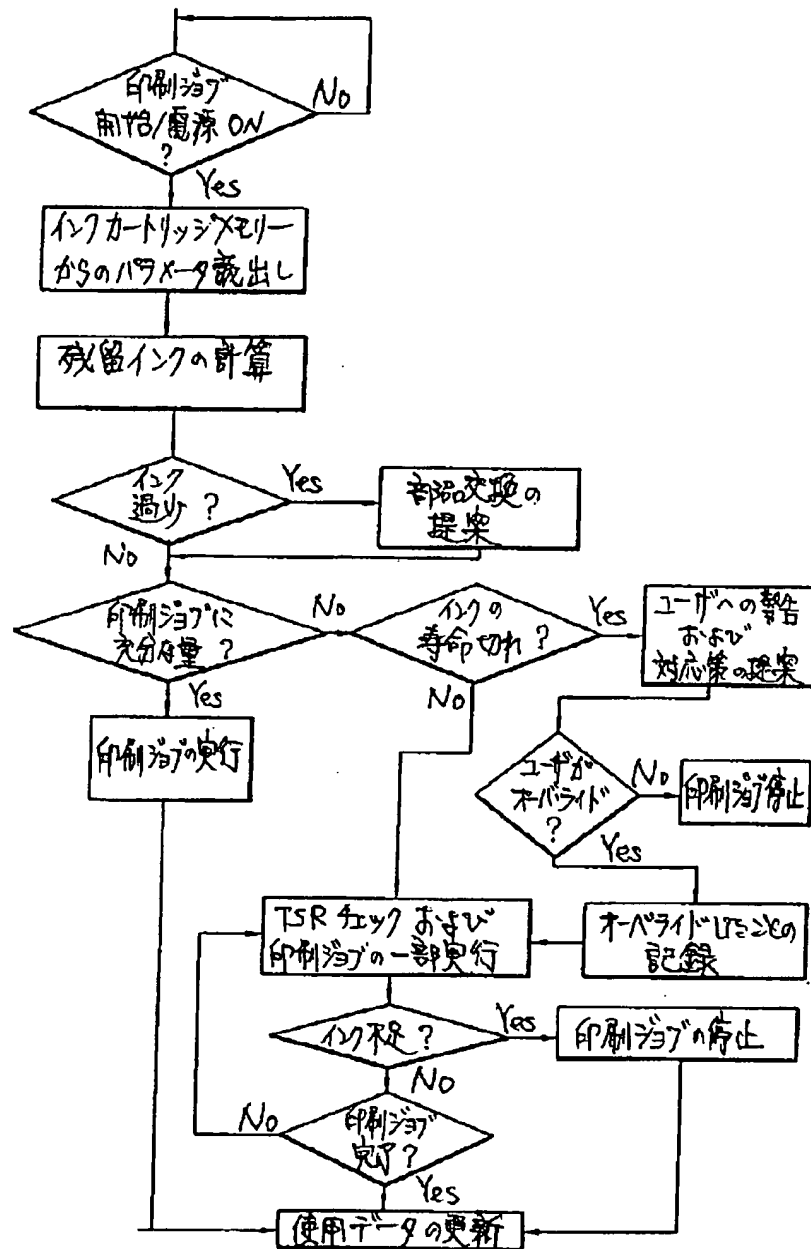
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 マーク・ビー・ハースト  
アメリカ合衆国アイダホ州ボイジー、ウ  
エスト、ホルト 9339

(72)発明者 ロナルド・ディー・ステファンズ、ジュニア  
アメリカ合衆国カリフォルニア州エスコ  
ンディード、ロリー レーン 1744

(72)発明者 アントーニ・ジル・ミカエル  
スペイン国サバデル, サメンオフ アー  
ル・ディー・エー 139